

SERMAYENİN KANATLARI GÖKYÜZÜNÜ BÖLÜŞÜRKEN

Doğukan Yurttaş
Elektrik Mühendisleri Odası Müdürü
dogukan.yurttas@emo.org.tr

Aviyonik Sistemler, Sermaye Birikimi ve Savaşın Yeni Yüzü

Günümüzde sadece yeryüzünün değil, gökyüzünün de egemenliği bir savaş alanı hâline geldi. İlk olarak 1792’de Fransız Devrim Savaşları’nda keşif balonlarıyla başlayan bu dönüşüm, günümüzde insansız hava araçları, uydu bağlantılı sistemler, yapay zekâ tabanlı komuta-kontrol ağları ile devam ediyor. Savaş, artık aviyonik teknolojilerle havada süren sürekli bir gözetim ve müdahale pratiğine dönüşmüştür. Bu dönüşümün teknik boyutları kadar ekonomik boyutu da dikkat çekicidir. 2023 itibarıyla küresel savunma ve havacılık sektörünün cirosu 829 milyar dolara ulaşmış [1]; sadece savunma şirketleri değil, aviyonik alt sistem üreticileri de bu yükselen piyasada önemli paylar edinmiştir. Türkiye de bu büyüme dalgasına entegre olmuş ve aynı yıl sektör cirosunu 15 milyar dolara çıkararak [2] dünyadaki savunma ihracatçıları arasında ilk 12’ye yaklaşmıştır.

Ancak bu dönüşüm salt teknolojik gelişimin bir sonucu değildir. Aviyonik teknolojilerin gelişimi-üretimi-ihracatı, teknik imkanlarla beraber sermaye birikimi süreçlerinin, devlet politikalarının ve sınıfsal çatışmaların etkisiyle şekillenmektedir. Bu çerçevede aviyonik sistemlerin sermaye için kâr, devlet için tahakküm, egemen sınıflar için stratejik üstünlük sağlayan birer düzen olarak nitelendirilmesi mümkündür.

Aviyonik sistemler; uçuş kontrol bilgisayarları, silah yönetim sistemleri, elektro-optik ekipmanlar, radarlar, haberleşme modülleri gibi bileşenlerden oluşan bir bütündür. Her bir bileşen ise binlerce mühendisin yarattığı birikimin sonucudur. Bu bileşenler yalnızca etkinlik ya da güvenlik değil; egemenliğin mekânsal ölçeğini büyütmek, gözetimi yaygınlaştırmak gibi fonksiyonlara da sahiptir. Bu bağlamda, aviyonik sistemlerin sadece mühendislik harikaları değil; kapitalist üretim tarzının savaş mekanizmasına entegre edilmiş bileşenleri olarak değerlendirilmesi gerekir.

Nitekim bu sistemlerin araştırma-geliştirme aşamaları çoğu zaman kamu kaynaklarıyla finanse edilirken; üretim, ticarileştirme ve ihracat süreçleri özel sermayeye açılmaktadır. Lockheed Martin, BAE Systems, Raytheon Technologies gibi dev savunma şirketlerinin bilanço büyüklükleri, aviyonik alt sistemlerdeki bu kâr aktarımının doğrudan sonucudur.

Aviyonik sistemlerin aynı zamanda savaşın doğasını da dönüştürdüğü bir gerçekliktir. Pilotların operatörlere, askerlerin teknik elemanlara evrildiği bu dönüşüm, ölüm kararının merkezileşmesi ve sorumluluğun ortadan kaldırılması anlamına da geliyor. Kimi zaman operatör gözlemi/kararı dahi olmadan algoritmalar aracılığıyla bu kararlar verilebiliyor. Bu yüzden aviyonik sistemler, sadece savaş teknolojisi değil; siyasi tercihleri teknik karara dönüştüren araçlardır.

Sonuç olarak günümüzde gökyüzü; aviyonik sistem teknolojisindeki gelişmelerle beraber yalnızca radar dalgalarıyla değil; sınıf ilişkileriyle, ideolojik kodlarla ve ekonomik çıkarlarla da örülüdür.

Aviyonik Teknolojilerde Askeri-Sanayi Kompleksin Anatomisi

Aviyonik sistemler, savaş teknolojisinin bilgi ve sermaye yoğun bileşenlerini oluşturur. Her bir alt bileşen, çok katmanlı bir üretim ve tedarik ağının parçasıdır. Bu karmaşık ağ, basit bir teknik iş bölümü yapılanması değil aynı zamanda ekonomik ve politik bir iktidar yapılanmasıdır. Türkiye’de savunma sanayiiindeki tedarik zincirlerinin çoğu, sadece verimlilik ya da teknik yeterliliğe değil; şirketin siyasi bağlantılarına ve medyada yaratılan imajlara göre yapılandırılmaktadır. Bu nedenle KOBİ’lerin sisteme entegrasyonu bir tür itaat ve sadakat testi hâline gelmektedir.

ABD merkezli Lockheed Martin’in F-35 savaş uçağı programı, bu bütünleşmenin en sembolik örneklerinden biridir. F-35’in aviyonik sistemlerinin Ar-Ge aşamaları başta DARPA olmak üzere kamu kurum-

ları tarafından finanse edilirken; üretim ve dağıtım süreçleri Lockheed Martin ve türlü alt yüklenicileri tarafından üstlenilmiş, ortaya çıkan teknolojiler sivil pazarlarda da ticarileştirilmiştir. Böylece kamusal kaynakla üretilen teknoloji, özel sermaye için birikim aracı haline getirilmiştir. Bu model Türkiye’de de benzer bir şekilde ilerlemektedir.

Raytheon Technologies, Northrop Grumman, BAE Systems gibi büyük küresel savunma şirketleri, benzer şekillerde devlet destekli altyapı ve araştırma programlarına dâhil olmuş durumdadır. Bununla beraber, bahse konu şirketler, devletler için basit birer ürün tedarikçisi olmanın ötesinde; dış politika, askerî savunma doktrinleri ve savaş kabiliyetlerini belirleyen kurumsal ortaklar hâline gelmiştir.

Sonuç olarak; savaşın teknolojik yüzü, aslında ekonomik bir ajandanın görünen yüzüdür.

Yüksek teknoloji ile anılan bu şirketler aracılığıyla sağlanan teknolojik gelişim, serbest piyasa rekabetiyle değil; politik fonlama öncelikleriyle şekillenmektedir. Örneğin, ABD’de FY2023 savunma bütçesinde sadece aviyonik modernizasyon projeleri için ayrılan kaynak 8 milyar doların üzerindedir. Avrupa’da ise kimi şirketler, AB’nin PESCO ve EDF projeleri kapsamında milyarlarca dolarlık destekle fonlanmaktadır.

Bununla beraber, teknolojik ilerleme; sermaye yoğun ve yüksek kâr getiren bileşen ve segmentlerde yoğunlaşırken, üretimin emek yoğun kısımları daha düşük ücretli emekçilerin yoğunlaştığı taşeron firmalara aktarılır. Örneğin, ROKETSAN 2020’de 37 farklı ilde yerleşik 1.710 tedarikçi ile çalışmıştır [3]. Benzer bir durumu ASELSAN üzerinde de görmek mümkündür. ASELSAN, 2024 yılının ilk on ayında 3.200 KOBİ’den 1,6 milyar dolarlık sipariş vermiştir [4].

Aviyonik sistemler de tıpkı diğer teknolojik alanlar gibi yalnızca teknik işlevler değil, siyasal tercihlerle de şekillenir. Kimlerin izleneceği, hangi sinyallerin öncelikli olacağı, hangi bölgelerin ya da davranışların tehdit olarak tanımlanacağı gibi algoritmik kararlar; mühendislik ilkeleriyle değil, siyasal tercihlerle alınır. Dolayısıyla bu sistemlerin teknik kurgusu, aynı zamanda ideolojik bir kurgudur.

Örneğin, elektro-optik izleme sistemleri sadece sensör doğruluklarıyla değil, “tehdit tanımlama” algoritmalarıyla da değerlendirilir. Bu algoritmalar, çoğu zaman işgal altındaki bölgelerdeki sivil hareketliliği düşman unsuru olarak kodlar. Aynı biçimde, kimi ürünler “dost-düşman tanımlama” sistemleriyle birlikte entegre edilir; böylece uluslararası askerî-politik ittifaklar aynı zamanda teknik birer protokole dönüşür.

Uzaktan Savaş, Otonomi ve Gözetim Biçimi Olarak Aviyonik

Günümüz savaşlarının ayırt edici özelliklerinden biri, fizikî yakın temasın giderek ortadan kalkmasıdır. Uzaktan savaş olarak da tariflenen bu durum, yalnızca mekânsal bir uzaklık değil; aynı zamanda sorumluluğun, ölümün ve kararın merkezileştiği, toplumsal olarak dağıtıldığı yeni bir savaş rejimini temsil eder. Bu rejimin temel teknolojik altyapısını ise aviyonik sistemler oluşturur. Özellikle insansız hava araçları (İHA/SİHA) aracılığıyla yürütülen operasyonlar, yalnızca gözetim değil, aynı zamanda nokta atışla imha kabiliyetlerini birleştiren komuta-temelli öldürme düzenekleri hâline gelmiştir.

SİHA’ların taşıdığı elektro-optik sistemler, yapay zekâ destekli hedef tanıma algoritmaları, sinyal istihbaratı modülleri ve radar entegre çözümler; artık insan operatörün kararını değil, veri akışının belirlediği bir otomatikleştirilmiş savaş düzenini temsil etmektedir. Örneğin, ASELSAN tarafından geliştirilen CATS ve ASELFLIR sistemleri, hedef tespiti ve takibini insandan bağımsızlaştırmakta; operatör yalnızca onay pozisyonuna indirgenmektedir. Yapay zekâ destekli karar verme uygulamaları geliştiren Palantir isimli şirket, 2024 yılında %59 kârlılıkla bu sürecin “yapay zekâ ordusuna” dönüşümünü temsil etmektedir [5].

Bu sistemler, yalnızca düşman askerî unsurlarını değil; sivilleri, toplumsal direnişi, altyapıları ve ticari faaliyetleri de gözlemlemekte/hedef almakta ve büyük veri analitiği üzerinden hedefleme örüntüleri oluşturmaktadır. Bu çerçeve ile aviyonik sistemler, yalnızca savaş aracı değil; sömürge sonrası dünya düzeninin idame ettiricisi haline gelir.

“Lethal Autonomous Weapon Systems” olarak adlandırılan sistemler, giderek karar verme yetisini insandan bütünüyle alıp makinaya devretme aşamasına yaklaşıyor. Bu durum, askerî karar alma süreçlerinde etik yol ayrımaları yaratmakla kalmıyor; aynı zamanda savaşın sınıfsal doğasını daha da görünmez kılıyor.

Bu düzende, savaşın yükünü taşıyanlar artık sahada olanlar değil; bu teknolojilerin arkasındaki teknik çalışanlar, algoritma yazarları ve mühendislerdir. Mühendis, teknik personel, taşeron işçi ve yazılım geliştiriciler farklı düzeylerde sömürülürken, karar verme erki ise devletin güvenlik bürokrasisinde ve sermaye-devlet bileşkesinde toplanmaktadır.

Aviyonik sistemlerin sunduğu diğer bir kritik imkân ise sürekli ve çok yönlü bir gözetimdir. Bu sistemler yalnızca askerî amaçlarla değil; şehir içi gözetim, sınır kontrolü, toplumsal olayların izlenmesi, trafik denetimleri gibi iç güvenlik alanlarında da kullanılır.

maktadır. Böylece savaş teknolojileri, gündelik yaşamın disiplin mekanizmalarına entegre edilmektedir. Bu durum, panoptik gözetim rejimini 21. yüzyılda uçan optiklerle yeniden üretmektedir.

Türkiye’de Aviyonik Sistemler ve Sermaye Birikiminin Dinamiği

Türkiye’nin savunma sanayiinde son yirmi yılda yaşanan dikkat çekici dönüşümün temel iddialarından biri, aviyonik sistemlerde yerleşmedir. Bayraktar TB2, Akıncı, Anka, Kaan gibi platformlar, yalnızca uçak ya da insansız hava aracı olarak değil; yüksek katma değerli birikim alanları olarak da sunulmaktadır. Ancak bu teknolojilerin üretimi, pazarlanması ve politikleştirilmesi süreci, yalnızca teknik bir ilerleme değil, aynı zamanda sermaye birikiminin askerleşmiş bir formudur.

Bugün Türkiye’de aviyonik sistemlerin üretiminde doğrudan ya da dolaylı olarak rol alan aktörler, dört katmanlı bir yapıdadır. Savunma Sanayii Başkanlığı’nın 2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı’nda da benzer bir katmanlı yapı “Savunma Sanayii Piramidi” olarak tariflenmiştir.

Birinci katmanda, kamu eliyle millî güvenliği teknolojik olarak desteklemek amacıyla kurulmuş ASELSAN, TUSAŞ, HAVELSAN gibi büyük kamu kontrollü şirketler yer alır. Ar-Ge, entegrasyon, yüksek katma değerli tasarım ağırlıklı olarak bu kurumlar eliyle yürütülür. Bu yapı, klasik anlamda devlet kapitalizmine yakınsa da son on yılda özel sektörle kurulan yeni ilişkilerle yarı-özerk bir sermaye sınıfının oluşmasına da zemin hazırlamıştır. Bunun da ötesinde, örneğin ASELSAN, halka açık yapısıyla kâr maksimizasyonunu hedefleyen bir anonim şirkettir. Aynı anda hem bir millî güvenlik kurumu hem de borsa yatırımcısı

memnuniyetine odaklı bir sermaye işletmesi olarak değerlendirilebilir.

İkinci katmanda ise Baykar gibi özel ama politik olarak ayrıcalıklı şirketler bulunur. İHA/SİHA sistemlerinin yükselişinde bu yapı öne çıkmıştır. Bu katman, aile bağları ve iktidar ilişkileriyle büyüyen, devlete yakın sermaye gruplarının simgesidir.

Üçüncü katmanda ise KOBİ’ler, taşeron firmalar ve tedarikçiler yer almaktadır. Elektronik devre üretiminden kablo montajına, test simülasyonlarından alt parça teminine kadar geniş bir alanda bu şirketler faaliyet yürütür.

Dördüncü katmanda ise ekosistemin ihtiyaç duyduğu Ar-Ge çalışmalarını yürütmek üzere üniversiteler ve araştırma kuruluşları yer almaktadır.

“Yerleşme” söylemi, Türkiye savunma sanayiinin AKP’li yıllar içerisinde ana ideolojik kurgularından biridir. Özellikle aviyonik sistemler gibi dışa bağımlılığı yüksek alanlarda bu söylem, teknik ilerlemenin ötesinde politik meşruiyet inşasına hizmet eder.

Savunma Sanayii Başkanlığı tarafından hazırlanan 2024-2028 Stratejik Planı’nda, savunma sanayiinde yerlilik oranının %85’e çıkarılması hedeflenmektedir. Bu oran, teknik bir parametre gibi sunulsa da nitel içerikten yoksundur. Hangi parçalar, hangi teknolojik derinlikte, hangi üretim düzeyinde yerleşmektedir? “Yerli üretim” genellikle nihai ürün düzeyinde tanımlanmakta, ancak bu ürünlerin kritik alt bileşenleri veya yazılımları hesaba katılmamaktadır.

Elektro-optik hedefleme sistemleri: Ana gövde ve optik düzenekler ASELSAN tarafından üretilse de IR dedektörler, soğutucular ve bazı lens bileşenleri hâlâ ithal edilmektedir.



Savunma Sanayii Piramidi

2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı’nda yer alan Savunma Sanayii Piramidi

Radar sistemleri: AESA radar prototipleri yerli olarak geliştirilmektedir, ancak yüksek frekanslı modüller, GaN/GaAs tabanlı çipler ve aktif faz dizinleri gibi alt sistemlerde dışa bağımlılık sürmektedir.

Navigasyon çözümleri (IMU, GNSS entegrasyonu): Türkiye’de kuvars kristal tabanlı yüksek hassasiyetli IMU üretimi yoktur. ASELSAN ve TÜBİTAK projeleri devam etse de temel birim ithal edilmektedir.

Gömülü yazılım ve AI algoritmaları: Hedef tanıma, sinyal işleme, sensör füzyonu gibi alanlarda kullanılan yazılım kütüphaneleri sıklıkla ithal özel çözümlere dayanmaktadır.

Bu gerçeklikler, yerleşme iddiasını hem teknik hem de politik açıdan sorunlu hâle getirir. Çünkü üretimin esas değeri, yalnızca montaj ya da entegrasyon sürecinde değil; mühendislik tasarımı, malzeme bilimi ve algoritmik denetim gibi stratejik alanlardadır.

Dolayısıyla “yerli ve millî” söylemi, teknoloji aktarımı, lisanslama ve dış bağımlılıkla sürdürülen bir yapının ideolojik perdesi hâline gelmektedir.

Türkiye’nin savunma sanayii ihracatı, 2023’te 5,5 milyar dolar seviyesine ulaşmış ve bu tutarın neredeyse %60’ını havacılık ve aviyonik temelli ürünler oluşturmuştur [6]. Baykar Bayraktar TB2 ve Akıncı gibi ürünler 30’dan fazla ülkeye satılmıştır. Ancak bu anlaşmalar, genellikle politik ve askerî iş birliği ve karşılıklı olarak verilen stratejik ödünlerle gerçekleşmektedir. Katar’a yapılan satışlar karşılığında askerî üs hakkı, Somali’ye yapılan satışlar karşılığında deniz kuvvetleri eğitimi gibi karşılıklı tavizler, bu ilişkinin temelidir.

İhracat başarısı, burada yalnızca döviz kazancı değil; bir hegemonya kurma, müdahale kabiliyeti yaratma ve siyasi yakınlık üretme aracıdır. Yani teknolojinin taşınması, yalnızca ekonomik değil; politik nüfuzun derinleşmesiyle birlikte yürütülmektedir.

Sonuç

Aviyonik sistemler, yalnızca birer mühendislik ürünü değildir. Her bir radar, her bir elektro-optik kamera, her bir hedefleme algoritması; üretim sürecine gömülü teknik bilgi kadar, siyasal tercihlere ve ekonomik çıkar ilişkilerine de tâbidir. Bu teknolojiler sadece savaş araçlarını donatmaz; aynı zamanda sermayeye birikim zemini, devlete kontrol aygıtı, egemen sınıflara da stratejik avantaj sağlar. Türkiye örneği, bu durumu çarpıcı biçimde ortaya koymaktadır. Savunma sanayiindeki “yerli ve millî” söylemi, bir yandan yüksek teknolojiye erişimi simgelerken, diğer yandan kamu kaynaklarının sınırlı şirketlere tahsisini, Ar-Ge çalışmalarının özel kâr amaçlı ticarileştirilmesini perdeler. Yerleşme iddiası, çoğu zaman sistem bütününe değil, yalnızca nihai ürüne bakılarak ilan edilir.

Bugün gökyüzü; ölüm kararlarının, gözetlemenin ve sermaye birikiminin bir mekânı haline gelmiştir. Üretici ülkeler açısından stratejik bağımsızlık, kullanıcı ülkeler açısından tam bağımlılık; siviller için ise gözetim ve baskı anlamına gelmektedir. Teknoloji seviyesi yükseldikçe eşitsizliğin derinliği de yükselmektedir.

Bu karanlık tabloya rağmen, teknolojiye karşı mücadele yerine teknolojiyi “emekçi halkın hizmetine sunma” mücadelesi mümkündür. Savaş için değil, kamu yararı için geliştirilen sensör sistemleri; gözetim değil, afet izleme ve erken uyarı sistemleri; ölüm değil, yaşamı organize eden ağlar kurulabilir.

Sonuç olarak, gökyüzü ne şirketlerin ne savaş makinelerinin ne de onların hizmetinde çalışan devlet aygıtlarının tekeline bırakılmalıdır. Gökyüzü; izleme değil özgürlük, hedefleme değil eşitlik, savaş değil barış için kullanılacaksa, bunun yolu teknolojiyi halk için yeniden düşünmekle mümkündür.

Kaynakça

- [1] PwC. (2024). Global Aerospace and Defense Industry Performance and Outlook 2024.
- [2] SASAD. (2024). 2023 Savunma ve Havacılık Sanayii Performans Raporu. Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği Yayını.
- [3] Hürriyet Gazetesi, Savunma Sanayisine TÜBİTAK’tan 5 Milyar TL Destek, 21 Ocak 2021
- [4] Anadolu Ajansı, ASELSAN, 10 ayda KOBİ’lere 1,6 milyar dolarlık sipariş verdi, 17 Ekim 2024
- [5] PwC. (2024). Global Aerospace and Defense Industry Performance and Outlook 2024.
- [6] SASAD. (2024). 2023 Savunma ve Havacılık Sanayii Performans Raporu. Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği Yayını.